

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

KUTZENBERGER, Helga  
Kutzenberger & Wolff  
Theodor-Heuss-Ring 23  
D-50668 Köln  
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 27 July 1999 (27.07.99)	
Applicant's or agent's file reference SK5026PCT	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/EP99/03705	International filing date (day/month/year) 28 May 1999 (28.05.99)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 08 June 1998 (08.06.98)
Applicant STOCKHAUSEN GMBH & CO. KG et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An **asterisk(\*)** appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The **letters "NR"** appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
08 June 1998 (08.06.98)	198 25 486.5	DE	09 July 1999 (09.07.99)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Athina Nickitas-Etienne Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	--



# PATENT COOPERATION TREATY

WO 99/64485  
PCT/EP99/03705

PCT

## NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KUTZENBERGER, Helga  
Kutzenberger & Wolff  
Theodor-Heuss-Ring 23  
D-50668 Köln  
ALLEMAGNE

27 DEC 1999

Date of mailing (day/month/year) 16 December 1999 (16.12.99)		
Applicant's or agent's file reference SK5026PCT		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/EP99/03705	International filing date (day/month/year) 28 May 1999 (28.05.99)	
Priority date (day/month/year) 08 June 1998 (08.06.98)		
Applicant STOCKHAUSEN GMBH & CO. KG et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
AU,CN,EP,IL,JP,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
AE,AL,AM,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,CA,CH,CU,CZ,DK,EA,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW  
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).
3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 16 December 1999 (16.12.99) under No. WO 99/64485

### REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

### REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38



**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>C08F 20/04, 251/00, A61L 15/00</b>		<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/64485</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Dezember 1999 (16.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP99/03705</b>		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 28. Mai 1999 (28.05.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 25 486.5 8. Juni 1998 (08.06.98) <b>DE</b>			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>STOCK-HAUSEN GMBH &amp; CO. KG</b> [DE/DE]; Bäkerpfad 25, D-47805 Krefeld (DE).		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>BRUHN</b> , Christoph [DE/DE]; Hohenbudbergerstrasse 62, D-47229 Duisburg (DE). <b>HERRMANN</b> , Edgar [DE/DE]; Sassenfeld 32, D-41334 Nettetal (DE). <b>ISSBERNER</b> , Jörg [DE/DE]; Im Stillen Winkel 17, D-47804 Krefeld (DE). <b>KERSTEN</b> , Dagmar [DE/DE]; Uerdinger-Strasse 53, D-40668 Meerbusch (DE). <b>MERTENS</b> , Richard [DE/DE]; Dahlerdyk 116a, D-47803 Krefeld (DE). <b>WERNER</b> , Georg [DE/DE]; Ingerstrasse 31, D-47918 Tönisvorst (DE).			
(74) Anwalt: <b>KUTZENBERGER</b> , Helga; Kutzenberger & Wolff, Theodor-Heuss-Ring 23, D-50668 Köln (DE).			
(54) Title: <b>WATER-ABSORBING POLYMERS WITH SUPRAMOLECULAR HOLLOW MOLECULES, METHOD FOR PRODUCING THEM AND USE OF THE SAME</b>			
(54) Bezeichnung: <b>WASSERABSORBIERENDE POLYMERE MIT SUPRAMOLEKULAREN HOHLRAUMMOLEKÜLEN, VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG UND DEREN VERWENDUNG</b>			
(57) Abstract			
<p>The invention relates to absorbent polymers based on optionally partially neutralised, monoethylenically unsaturated, acid group-carrying monomers. The surfaces of said polymers are re-cross-linked. The inventive polymers also have cyclodextrines and/or cyclodextrine derivatives which are covalently and/or ionically bonded and/or included therein.</p>			
(57) Zusammenfassung			
<p>Absorptionsfähige Polymerisate auf Basis von gegebenenfalls teilneutralisierten, monoethylenisch ungesättigten, Säuregruppen tragenden Monomeren, die Oberflächen nachvernetzt sind, und Cyclodextrine und/oder Cyclodextrinderivate kovalent und/oder ionisch gebunden und/oder darin eingeschlossen aufweisen.</p>			

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **Wasserabsorbierende Polymere mit supramolekularen Hohlraumolekülen, Verfahren zu deren Herstellung und deren Verwendung**

Die Erfindung betrifft Absorptionsmittel, vorzugsweise für Wasser und wässrige Flüssig-  
5 keiten, auf Basis wässrige Flüssigkeiten absorbierende Polymerisate, in welchen Cyclo-  
dextrine oder Cyclodextrinderivate ionisch, kovalent oder durch mechanische Einschlüsse  
eingebunden sind.

Bei den kommerziell verfügbaren superabsorbierenden Polymeren handelt es sich im  
10 Wesentlichen um vernetzte Polyacrylsäuren, vernetzte Stärke/Acrylsäure-Propfcopoly-  
merisate, vernetzte hydrolysierte Stärke/Acrylnitril-Propfcopolymerisate, vernetztes  
Poly(maleinsäureanhydrid-co-isobutylen) oder Mischungen verschiedener vorgenannter  
vernetzter Polymere, bei denen die Carboxylgruppen teilweise mit Natrium- und/oder  
Kalium-Ionen neutralisiert sind.

15

Solche Polymere finden ihren Einsatz z.B. in Hygieneartikeln, die Körperflüssigkeiten wie  
z.B. Urin aufsaugen können oder in Materialien zur Umhüllung von Kabeln. Dort nehmen  
sie unter Quellung und Ausbildung von Hydrogelen große Mengen an wäßrigen Flüssig-  
keiten und Körperflüssigkeiten, wie z.B. Urin oder Blut auf. Ferner ist es notwendig, daß  
20 die aufgenommene Flüssigkeitsmenge unter dem anwendungstypischen Druck zurückge-  
halten wird. Im Zuge der technischen Weiterentwicklung der superabsorbierenden Poly-  
mere hat sich das Anforderungsprofil an diese Produkte über die Jahre hinweg deutlich  
verändert. Bisher wurde die Entwicklung von Superabsorbentien besonders im Hinblick auf  
genommener Flüssigkeitsmenge und der Druckstabilität forciert.

25 Diese vernetzten Polymerisate auf Basis säuregruppenhaltiger Monomere werden durch  
die Verwendung eines oder mehrerer Vorvernetzer und einem oder mehrerer Nachver-  
netzer erhalten, und zeigen bislang nicht erreichte Eigenschaftskombinationen aus hoher  
Retention, hoher Absorption unter Druck, niedrigen löslichen Anteilen und einer schnellen  
Flüssigkeitsaufnahme. Eingesetzt in Hygieneartikeln haben diese vernetzten Polymerisate  
30 den Vorteil, daß die ausgeschiedenen Flüssigkeiten, einmal von dem Polymerisat aufgeso-  
gen, keinen Hautkontakt mehr herstellen können. Hautschädigungen wie z.B. Windelder-  
matitis können so im Wesentlichen vermieden werden. Der Komfort kann zusätzlich ge-  
steigert werden, indem geruchsbelästigende Verbindungen absorbiert werden.

Laut Römpp Chemie Lexikon "unterliegt der Gehalt an Harn-Inhaltsstoffen physiologischen Schwankungen; manche Substanzen werden auch in tagesperiodisch wechselnden Konzentration ausgeschieden, so daß genauere Angaben über die Zusammensetzung des Harns sich stets auf den sog. 24-Stunden-Harn beziehen. Dieser enthält beim gesunden Erwachsenen z.B. Harnstoff (durchschnittlich 20 g), Harnsäure (0,5 g), Kreatinin (1,2 g), Ammoniak (0,5 g), Aminosäuren (2 g), Proteine (60 mg), reduzierende Substanzen (0,5 g, davon etwa 70 mg D-Glucose od. Harnzucker), Zitronensäure (0,5 g) u.a. org. Säuren sowie einige Vitamine (C, B<sup>12</sup> u.a.). An anorganischen Ionen liegen vor: Na<sup>+</sup> (5,9 g), K<sup>+</sup> (2,7 g), NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (0,8 g), Ca<sup>2+</sup> (0,5 g), Mg<sup>2+</sup> (0,4 g), Cl<sup>-</sup> (8,9 g), PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (4,1 g), SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (2,4 g). Der Trockengehalt liegt zwischen 50 u. 72 g. Als flüchtige Komponenten des Harns wurden u.a. Alkylfurane, Ketone, Lactone, Pyrrol, Allylisothiocyanat und Dimethylsulfon erkannt. Es handelt sich bei den flüchtigen Komponenten meist um Moleküle mit einer Molmasse unter ca. 1000 g/mol, die einen hohen Dampfdruck aufweisen.

15

Flüchtige Komponenten des Harns wurden u. a. auch von A. Zlatkis et al. (Anal. Chem. Vol. 45, 763ff.) untersucht. Bekannt ist weiterhin, daß nach Verzehr von Spargel die Konzentration von organischen schwefelhaltigen Verbindungen im Humanurin zunimmt (R. H. Waring, Xenobiotika, Vol 17, 1363ff.). Bei Patienten, die bestimmten Diäten unterliegen, und allgemein bei Patienten die bestimmte Medikamente einnehmen oder bei älteren Menschen, mit nachlassender Nierenfunktion kann der Harn geruchsbelästigende Inhaltsstoffe mit sich führen. Bei Patienten mit Urin-Inkontinenz werden vermehrt Ureasen ausgeschieden, die den im Harn befindlichen Harnstoff umsetzen und so giftiges Ammoniak freisetzen. Bekannt ist ferner eine krankhafte Veränderungen, die Fisch-Geruch-Syndrom genannt wird. Sie beruht auf vermehrter Ausscheidung von quartären Ammoniumverbindungen.

20

Bisherige Ansätze, um bei Inkontinenzprodukten eine Geruchsverminderung zu erzielen, beruhen auf einer Reduzierung der freien Ammoniak-Konzentration. Dazu gibt es grundsätzlich zwei Ansätze: Verhinderung der zusätzlichen Ammoniak-Produktion aus Harnstoff-Abbau durch geeignete Urease-Hemmer (A. Norberg et al. Gerontology, 1984, 30, 261ff) oder durch Protonierung von freiem Ammoniak und Bindung desselben als Ammoniumsalz von Carboxylaten. Nachteilig ist bei diesen Verfahren, daß sich im

30



wesentlichen nur Ammoniak und andere stickstoffhaltige Komponenten kontrollieren lassen; geruchsbelästigende Verbindungen ohne basische Gruppierungen, z.B. Thiole, werden weiterhin in den Dampfraum eintreten können.

Dem Fachmann ist bekannt, daß gewisse Hohlraum-Moleküle, auch endohedrale oder konkave Moleküle genannt, andere, meist kleinere, sogenannte Gastmoleküle aufnehmen können und somit einen Wirt/Gastkomplex bilden. Durch diese Komplexbildung werden die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Gast- und des Wirtmoleküls beeinflußt. Zu diesen hohlraumbildenden Molekülen gehören Cyclodextrine.

Cyclodextrine entstehen beim Abbau von Stärke durch *Bacillus macerans* oder *Bacillus circulans* unter Einwirkung von Cyclodextringlycosyltransferase. Sie bestehen aus 6, 7, 8 oder 9 zu einem Zyklus  $\alpha$ -1,4-verknüpften Glucose-Einheiten ( $\alpha$ ,  $\beta$  bzw.  $\gamma$ , Cyclodextrine). Sie sind in der Lage, hydrophobe Gastmoleküle in wechselnden Mengen bis zur Sättigung einzuschließen ("molekulare Verkapselung"), z.B. Gase, Alkohole oder Kohlenwasserstoffe. Die Anwendungen von Cyclodextrinen als Wirtmolekül werden in dem Werk von J. Szejtli (Cyclodextrin Technology, Kluwer Academic Publishers, 1988) umfassend referiert.

Es ist auch bereits bekannt, cyclodextrinhaltige Polymere herzustellen. So werden in EP-A-0 483 380 cyclodextrinhaltige Polymere durch Copolymerisation von Aldehydgruppen tragenden Cyclodextrinen mit Polyvinylalkohol erhalten.

Aus der US-A-5,360,899 sind vernetzte, wasserquellbare, hydrophile Perlpolymerisate aus Hydroxyalkylcyclodextrinen und Vernetzern vom Typ Epichlorhydrin oder Polyepoxiden bekannt. Da diese Vernetzer ein carcinogenes Potential besitzen, ist der Einsatz solcher Produkte in Hygieneartikel nicht möglich. Diese durch Polymerisation immobilisierten Cyclodextrine werden in chromatographischen Trennsäulen als Füll- und Trennmaterial verwendet.

Aus US-A-5,357,012 sind weiterhin wasserquellbare, hydrophile Perlpolymerisate aus Glycidyl- oder Methacrylatgruppen tragenden Cyclodextrinen und gegebenenfalls weiteren Comonomeren, wie z. B. Hydroxyethylacrylat, bekannt. Auch diese durch Polymerisation

immobilisierten Cyclodextrine werden in chromatographischen Trennsäulen als Füll- und Trennmaterial verwendet.

In DE-A-195 20 989 wird die kovalente Anbindung von reaktiven, mindestens einen  
5 stickstoffhaltigen Heterocyclus aufweisenden Cyclodextrinderivaten an Polymere, die  
mindestens eine nukleophile Gruppe tragen, beschrieben. Polymere, die nach dieser  
Methode mit Cyclodextrinen verknüpft werden, müssen nukleophile Gruppen, wie OH-,  
NH-, oder SH-Gruppen aufweisen. Auch werden polymerisierbare Cyclodextrinderivate  
erwähnt, die nach geeigneter Modifizierung mit anderen Monomeren z.B. ethylenisch un-  
10 gesättigten Monomeren copolymerisiert werden. In dieser Veröffentlichung wird darauf  
hingewiesen, daß die Produkte nach den o.g. US-Patentschriften US 5,357,012 und US  
5,360,899 den Nachteil aufweisen, daß der Cyclodextrineinbau räumlich nur sehr schwer  
gesteuert werden kann und daß die im Innern der Polymeren fixierten Cyclodextrine für  
eine Nutzung nicht mehr zur Verfügung stehen. Der Einsatz der Cyclodextrinderivate  
15 aufweisenden Polymere als superabsorbierende Materialien wird nicht erwähnt.

Der Einsatz von Cyclodextrinen in Hygieneprodukten ist aus EP-A-806 195, WO  
94/22501 und WO 94/22500 u. a. bekannt. Dabei werden die Cyclodextrine zur Geruchs-  
bindung eingesetzt. Soweit die Cyclodextrine bzw. Cyclodextrinkomplexe mit dem pul-  
20 verförmigen Absorptionsmittel nicht verbunden sind, kann es bei der Lagerung oder dem  
Transport des Hygieneartikels zu Entmischungen kommen. Dies führt dazu, daß die  
Effektivität der Cyclodextrine als Geruchsbindungsmittel durch die Entmischung zwischen  
Absorptionsmittel und Cyclodextrinen verloren gehen kann.

25 Um eine bessere Haftung auf den pulverförmigen Absorptionsmitteln zu erlangen, lehrt die  
WO 94/22501 Cyclodextrin mit Polyethylenglykolen oder anderen linearen Polymeren in  
der "Schmelze" oder in Lösung zu versetzen und dann auf das pulverförmige Absorp-  
tionsmittel aufzusprühen. Dem Fachmann ist jedoch bekannt, daß sich lineare Polymere  
besonders bevorzugt in den Cyclodextrin-Hohlraum "einfädeln". Dies macht man sich in  
30 der Supramolekularen Chemie vorteilhaft zu Nutze, um z.B. Rotaxane oder Catenane her-  
zustellen (vgl. dazu die Schriften US 5538655, G. Wenz, Angew. Chem. 1994, 106, 851).  
Die linearen Polymere haben typischerweise ein Molgewicht ( $M_w$ ) von über 200. Geeig-  
nete Polymere sind z.B. auch Polyethylenglycol (PEG), Polypropylenoxid (PEO) und

Polyethylenimin. Auf einer linearen Polymerkette lassen sich mehrere Cyclodextrine gleichzeitig auffädeln; Harada et al. (J. Org. Chem. 58, 1993, 7524-28) berichten, daß sich 20 Cyclodextrine auf einem Polyethylenglycol mit einer mittleren Molekularmasse von 2000 g/mol auffädeln lassen. Daher ist das beschriebene Verfahren aus WO 94/22501 besonders nachteilig, weil die Cyclodextrin-Hohlräume nach dieser Vorbehandlung mit einem Polyethylenglycol nicht mehr quantitativ zur Aufnahme von geruchsbelästigenden Verbindungen zu Verfügung stehen.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Polymerisate mit der Fähigkeit zur Absorption von Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten und mit der Fähigkeit zur Bindung von geruchsbelästigenden, organischen Verbindungen, wie sie z.B. im Harn oder anderen Ausscheidungsflüssigkeiten des Körpers vorkommen, zur Verfügung zu stellen sowie Verfahren zu deren Herstellung.

Diese sollten die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen und möglichst gleichmäßige, deutliche Reduzierung der im Anwendungsfall abgegebenen gasförmigen, geruchsbelästigenden Verbindungen ermöglichen. Darüber hinaus sollte auch erreicht werden, daß eine weitgehend stabile Verteilung der geruchsbindenden Komponente mit dem Absorptionsmittel vorliegt, d. h. eine Entmischung vor und während der Anwendung möglichst vermieden wird. Außerdem sollte die Anbindung der geruchsbindenden Komponente nicht unter Verwendung carcinogener oder anderweitig gesundheitsschädlicher Substanzen erfolgen. Desweiteren sollte die Wirksamkeit der geruchsbindenden Komponente im Absorptionsmittel unabhängig davon sein, ob sie sich im Innern des Polymers oder an dessen Oberfläche befindet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch Bereitstellung von Polymerisaten auf Basis von vernetzten, gegebenenfalls teilneutralisierten Säuregruppen tragenden Monomeren gelöst, die Cyclodextrine und/oder deren Derivate ionisch und/oder kovalent gebunden und/oder darin eingeschlossen enthalten.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Anbindung an das vorzugsweise pulverförmige Polymerisat, ist die Cyclodextrinkomponente durch die aufzusaugende Flüssigkeit nur noch in vermindertem Umfang extrahierbar bzw. im trockenen Zustand nur noch vermindert ent-

mischbar. Überraschenderweise zeigt das erfindungsmäße Polymerisat trotz der engen Verknüpfung mit dem vernetzten, Säuregruppen tragenden Absorber eine ausgezeichnete Geruchsbindung, die im Vergleich zu ungebundenem Cyclodextrin noch verstärkt ist. Insbesondere zeigen die absorptionsfähigen Polymerisate auch dann sehr gute Geruchsbin-

5 dung, wenn das Cyclodextrin im Innern des Absorbers fixiert ist. Dies ist durch eine effektive Verringerung der Gas-Konzentration von geruchsbelästigenden Stoffen nachzuweisen.

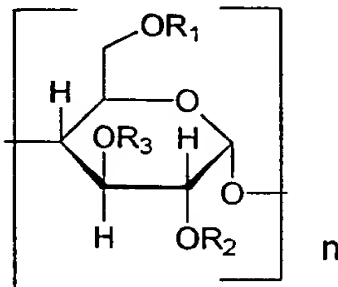
Darüber hinaus eignen sich die erfindungsgemäßen Polymerisate hervorragend zur Einlagerung von Wirkstoffen, wobei diese Wirkstoffe im Anwendungsfall gegebenenfalls

10 wieder kontrolliert abgegeben werden können. Die Haltbarkeit empfindlicher Wirkstoffe wird durch die Einlagerung in die erfindungsgemäßen Absorptionsmittel deutlich verbessert.

Erfindungsgemäß eignen sich Cyclodextrine des Typs  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  sowie deren Derivate.

15

Die Cyclodextrine weisen die folgende, wiederkehrende Struktur auf



Die Anhydroglykoseeinheiten sind zyklisch zu Ringen glykosionisch verbunden, wobei die Reste  $R_1$  bis  $R_3$  gleich oder verschieden, für H oder  $C_1$ - $C_4$ -Alkyl und  $\alpha$ -Cyclodextrin  $n=6$ ,

20  $\beta$ -Cyclodextrin:  $n = 7$ ,  $\gamma$ -Cyclodextrin:  $n= 8$ ,  $\delta$ -Cyclodextrin:  $n=9$  ist.

Bei Cyclodextrinderivaten sind pro Einheit ( $R_1$ - $R_3$ )  $n$  verschiedene Substituenten möglich, die gleich oder verschieden sein können.

Als Derivate kommen vor allem solche in Betracht, die eine chemische Verknüpfung

25 durch ionische oder kovalente Bindung mit dem Säuregruppen tragenden Monomeren oder den entsprechenden Polymeren ermöglichen. Kovalente Verknüpfungen sind bevorzugt über C-C-Bindungen, wie beispielsweise mit Cyclodextrinderivaten, die ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweisen, die bereits bei der Polymerisation der Monomeren ko-

valent in die Polymerkette eingebunden werden. Solche Gruppen sind beispielsweise (Meth)acryl-, (Meth)allyl- und/oder Vinylgruppe. Andererseits ist es erfindungsgemäß auch möglich, die Cyclodextrinkomponente nach der Polymerisation kovalent durch Ether-, Amid- oder Estergruppen an die Polymere der ethylenisch ungesättigten Mono-  
5 meren anzuknüpfen.

Die ionische Anbindung der Cyclodextrinderivate kann durch anionische oder kationische Gruppen, wobei die kationischen Gruppen bevorzugt sind, erfolgen. Vielfach ist es von Vorteil, wenn die Cyclodextrinmoleküle mehrfach mit ionischen Gruppen substituiert sind.

10 Beispiele für anionische Gruppen sind Carboxylat-, Sulfat- und Sulfonatgruppen. Beispiele für kationische Gruppen sind quaternäre stickstoffhaltige Gruppen.

Ionische Cyclodextrine können durch Reaktion von Cyclodextrinderivaten mit reaktiven Verbindungen wie z.B. Chloressigsäure, Natriumchloracetat, Maleinsäure, Maleinsäure-  
15 anhydrid, Bersteinsäureanhydrid hergestellt werden. In wässriger Lösung tragen derartige Umsetzungsprodukte z.B. Carboxymethylcyclodextrin im basischen eine negative Ladung durch die Carboxylat-Gruppierung.

Erfindungsgemäß zu verwendende Cyclodextrinderivate mit mindestens einem stickstoff-  
20 haltigen Heterocyclus lassen sich der Lehre der DE-A-19520989 herstellen, deren Offenbarung hiermit als Referenz eingeführt wird. Es lassen sich so Cyclodextrinderivate erhalten, die noch eine gegenüber nukleophilen Gruppen aktive Gruppe enthalten. Diese Derivate können direkt mit Polymeren, die ihrerseits nukleophile Gruppen tragen reagieren. Beispiele für nukleophile Gruppen sind: -OH, -NH, oder SH-Gruppen.

25

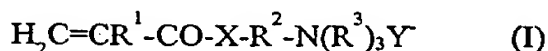
Weitere chemisch modifizierte, erfindungsgemäß einzusetzende Cyclodextrinderivate lassen sich erhalten wie in A. P. Croft und R. A. Bartsch, Tetrahedron Vol. 39, No. 9 S.1417-  
1473 beschrieben. Sie werden erhalten durch Reaktion von stickstoffhaltigen Verbindungen, die mindestens eine funktionelle Gruppe aufweisen, die in der Lage ist, mit den  
30 Hydroxylgruppen der Cyclodextrine zu Ether, Ester oder Acetalgruppen zu reagieren.

Besonders bevorzugt sind kationische Cyclodextrine wie sie in Ch. Roussel, A. Favrou, Journal of Chromatography A, 704 (1995), 67-74 beschrieben sind. Sie werden erhalten

durch Umsetzung von Cyclodextrin mit z.B. N-(3-Chlor-2-hydroxypropyl)-N,N,N-trimethylamoniumchlorid. Die in dieser Veröffentlichung beschriebenen Cyclodextrine haben einen Substitutionsgrad von 0,2.

- 5 Die erfindungsgemäß einsetzbaren ionischen Cyclodextrine mit mindestens einem stickstoffhaltigen aliphatischen Rest lassen sich beispielsweise auch nach den in den US 3740391, 4153585 und 4638058 beschriebenen Verfahren herstellen. Die Offenbarung der genannten Vorveröffentlichungen wird hiermit als Referenz eingeführt.
- 10 Als geeignete Monomere seien beispielweise genannt: N,N-Dimethylaminoethyl(meth)acrylat, N,N-Dimethylaminopropyl(meth)acrylat, N,N-Dimethylaminoethyl(meth)acrylamid und N,N-Dimethylaminopropyl(meth)acrylamid oder deren durch Umsetzung mit Alkylhalogeniden erhaltenen quarternären Derivate. Bevorzugt Verwendung finden N,N-Dimethylaminoethylacrylat (ADAME bzw. ADAME-quat.) und
- 15 N,N-Dimethylaminopropylacrylamid (DIMAPA bzw. DIMAPA-quat.).

Dabei erfolgt die Umsetzung mit Verbindung der Formel I:



20

in der  $\text{R}^1 = \text{H}, \text{CH}_3$

$\text{R}^2 = \text{C}_2 - \text{C}_4\text{-Alkylengruppe}$

$\text{R}^3 = \text{H}, \text{C}_1 - \text{C}_4\text{-Alkylgruppe}$

$\text{X} = \text{O}, \text{NH}$

25

$\text{Y} = \text{Cl}, \text{SO}_4,$

- Der durchschnittliche Substitutionsgrad pro Anhydroglukoseeinheit (DS-Wert) läßt sich für stickstoffhaltige Substituenten nach literaturbekannten Methoden über Elementaranalyse, wie sie beispielsweise in US 5,134,127 und US 3,453,257 für schwefel- bzw. stickstoffhaltige Substituenten beschrieben ist, bestimmen. Mit den in US 3,740,391, 4,153,585 beschriebenen Synthesemethoden läßt sich der DS-Wert in weiten Grenzen variieren.
- 30

Pro Anhydroglykoseeinheit eines Cyclodextrins sind 3 Hydroxylgruppen zu weiteren Reaktionen befähigt. Daher kann der Substitutionsgrad z.B. im Falle des  $\beta$ -Cyclodextrins maximal zwischen 0,05 und 3 liegen. Ein Substitutionsgrad unter 0,05 bedeutet, daß eine Mischung aus nicht-modifizierten Cyclodextrin und chemisch modifizierten Cyclodextrin  
5 vorliegt.

Erfindungsgemäß beträgt der Substitutionsgrad (DS) der Cyclodextrinderivate 0,005-2, bevorzugt 0,05-1,5.

Ferner können die Cyclodextrine, außer den zuvor erwähnten, für die Anbindung an das  
10 Polymerisat erforderliche Gruppen, weitere, dem Polymerisat gegenüber nicht reaktive Substituenten enthalten. Dazu zählen beispielsweise Umsetzungsprodukte von Cyclodextrinen mit Alkylierungsmitteln, wie z. B.  $C_1$ - bis  $C_{22}$ -Alkylhalogeniden, z.B. Methylchlorid, Ethylchlorid, Butylchlorid, Butylbromid, Benzylchlorid, Laurylchlorid, Stearylchlorid oder Dimethylsulfat oder Umsetzungsprodukte von Cyclodextrinen mit Alkylenoxiden, wie z.  
15 B. Ethylenoxid, Propylenoxid, Butylenoxid oder Styroloxid.

Die erfindungsgemäß einzusetzende Menge an Cyclodextrinen oder deren Derivate, bezogen auf das Gesamtgewicht des Polymerisats, beträgt 0,01-50 Gew.%, bevorzugt 0,1-30 Gew.%, besonders bevorzugt 0,5-10 Gew.%.

20 Für die Polymerisation der erfindungsgemäßen Polymerisate, die superabsorbierende Eigenschaften aufweisen können, kommen die bekannten Verfahren in Frage, wie z. B. Massepolymerisation, Lösungspolymerisation, Spraypolymerisation, inverse Emulsionspolymerisation und inverse Suspensionspolymerisation.

25 Bevorzugt wird die Lösungspolymerisation in Wasser als Lösungsmittel durchgeführt. Die Lösungspolymerisation kann kontinuierlich oder diskontinuierlich erfolgen. Der Stand der Technik weist ein breites Spektrum an Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Konzentrationsverhältnisse, Temperaturen, Art und Menge der Initiatoren als auch der Nachkatalysatoren auf. Typische Verfahren sind in den folgenden Patentschriften beschrieben, die  
30 hiermit als Offenbarung des erfindungsgemäßen Verfahrens aufgenommen werden:

US 4 286 082, DE 27 06 135, US 4 076 663, DE 35 03 458, DE 40 20 780, DE 42 44 548, DE 43 23 001, DE 43 33 056, DE 44 18 818.

Als Säuregruppen enthaltende, ethylenisch ungesättigte Monomere kommen vorzugsweise aliphatische, gegebenenfalls substituierte C<sub>2</sub>-C<sub>10</sub>, vorzugsweise C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Carbonsäuren oder Sulfonsäuren in Frage wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Crotonsäure, Isocrotonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure, Vinyllessigsäure, Vinylsulfonsäure, Methallylsulfonsäure, 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure sowie deren Alkali- und/oder Ammoniumsalze oder deren Gemische vor. Bevorzugt wird Acrylsäure und deren Gemische sowie deren Alkali- und/oder Ammoniumsalze verwendet. Ferner ist es auch möglich, Monomere zu verwenden, die erst nach der Polymerisation zu Säuregruppen hydrolisiert werden, wie z. B. die entsprechenden Nitrilverbindungen.

10

Zur Modifizierung der Polymereigenschaften können gegebenenfalls bis zu 40 Gew. % weitere, von den säuregruppenhaltigen Monomeren unterschiedliche Monomere, die im wässrigen Polymerisationsansatz löslich sind, wie beispielsweise Acrylamid, Methacrylamid, Acrylnitril, (Meth)allylalkoholethoxylate und die Mono(Meth)acrylsäureester von mehrwertigen Alkoholen oder Ethoxylaten, verwendet werden.

15

Zusammen mit den o.g. Monomeren werden in geringen Anteilen vernetzend wirkende Monomere mit mehr als einer reaktionsfähigen Gruppe im Molekül mitpolymerisiert.

Dabei entstehen teilvernetzte Polymerisate, die nicht mehr in Wasser löslich, sondern nur

20

mehr quellbar sind. Als vernetzende Monomere seien beispielsweise bi- oder höherfunktionelle Monomere, wie z. B. Methylenbisacryl- bzw. -methacrylamid oder Ethylen-

bisacrylamid, genannt, ferner Allylverbindungen wie Allyl(meth)acrylat, alkoxyliertes

Allyl(meth)acrylat mit vorzugsweise 1 bis 30 Mol Ethylenoxideinheiten Triallylcyanurat, Maleinsäurediallylester, Polyallylester, Tetraallyloxiethan, Triallylamin, Tetraallylethylen-

25

diamin, Allylester der Phosphorsäure bzw. phosphorigen Säure, ferner die N-Methylolverbindungen von ungesättigten Amiden, wie z. B. von Methacrylamid bzw. Acrylamid

und die abgeleiteten Ether sowie Ester von Polyolen und alkoxylierten Polyolen mit ungesättigten Säuren, wie Diacrylate oder Triacrylate z. B. Butandiol- oder Ethylenglykoldiacrylat, Polyglykol-di-(meth)acrylate, Trimethylolpropantriacylat, Di- und

30

Triacrylatester des, vorzugsweise mit 1 bis 30 Mol Alkylenoxid oxalkylierten (ethoxylierten) Trimethylolpropan, Acrylat- und Methacrylatester von Glycerin und Pentaerythrit, sowie des mit vorzugsweise 1 bis 30 Mol Ethylenoxid oxethylierten Glycerins und Pentaerythrits. Bevorzugt werden Triallylamin, Acrylate mehrwertiger Alkohole bzw. deren



Alkoxyate und Methallylalkoholacrylate bzw. deren Alkoxyate verwendet. Der Anteil an den vernetzenden Comonomeren liegt bei 0,01 bis 3,0 Gew%, bevorzugt bei 0,05 bis 2,0 Gew% und besonders bevorzugt bei 0,05 bis 1,5 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomeren.

5

Die gegebenenfalls vorgenommene Neutralisation der sauren Monomeren nach dem erfindungsgemäßen Polymerisationsverfahren kann auf verschiedene Art und Weise durchgeführt werden. Zum einen kann die Polymerisation entsprechend der Lehre der US 4 654 039 direkt mit den sauren Monomeren durchgeführt werden, wobei die Neutralisa-  
10 tion dann anschließend im Polymergel erfolgt. Bevorzugt werden die Säuregruppen der Monomere bereits vor der Polymerisation zu 20-95%, bevorzugt 50-80% neutralisiert und liegen dann bereits bei Beginn der Polymerisation als Natrium-, und/oder Kalium und/oder Ammoniumsalze vor. Zur Neutralisation werden bevorzugt solche Basen genommen, die keinen negativen Einfluß auf die spätere Polymerisation haben. Bevorzugt wird Natron-  
15 und/oder Kalilauge und oder Ammoniak, besonders bevorzugt Natronlauge, genommen, wobei ein Zusatz von Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat oder Natriumbicarbonat einen zusätzlichen positiven Effekt gemäß der Lehre der US 5 314 420 und der US 5 154 713 ausüben kann. Diese teilneutralisierte Monomerlösung wird vor dem Start der Polymerisation bei der adiabatischen Lösungspolymerisation auf eine Temperatur von unter 30°C,  
20 bevorzugt unter 20°C gekühlt. Bei den anderen Polymerisationsverfahren werden die aus dem Stand der Technik bekannten Temperaturen eingehalten, wie sie aus der nachstehenden Literatur hervorgehen.

Die erfindungsgemäßen Polymerisate können gegebenenfalls wasserlösliche natürliche  
25 oder synthetische Polymere als Pfpfgrundlage in Mengen bis zu 30 Gew.% enthalten. Dazu zählen unter anderem teil- oder vollverseifte Polyvinylalkohole, Stärke oder Stärke-derivate, Cellulose oder Cellulosederivate, Polyacrylsäuren, Polyglykole oder deren Gemische. Die Molekulargewichte der als Pfpfgrundlage zugesetzten Polymere müssen an die Gegebenheiten der Polymerisationsbedingungen angepaßt sein. So kann es z.B. im Falle  
30 einer wässrigen Lösungspolymerisation aus Gründen der Viskosität der Polymerisatlösung erforderlich sein, Polymere mit niedrigen bis mittleren Molekulargewichten einzusetzen, wohingegen bei der Suspensionspolymerisation dieser Faktor eine untergeordnete Rolle spielt.

Neben Polymerisaten, die durch vernetzende Polymerisation teilneutralisierter Acrylsäure erhalten werden, werden bevorzugt solche verwendet, die durch Einsatz von Stärke oder Polyvinylalkohol als Pfropfgrundlage enthalten werden.

5

Das erfindungsgemäße Polymerisationsverfahren kann durch verschiedene Bedingungen initiiert werden, wie z.B. durch Bestrahlung mit radioaktiven, elektromagnetischen oder ultravioletten Strahlen oder durch Redoxreaktion zweier Verbindungen, wie z.B. Natriumhydrogensulfit mit Kaliumpersulfat oder Ascorbinsäure mit Wasserstoffperoxid. Auch  
10 der thermisch ausgelöste Zerfall eines sogenannten Radikalstarters wie beispielsweise Azobisisobutyronitril, Natriumperoxidisulfat, t-Butylhydroperoxid oder Dibenzoylperoxid ist geeignet. Ferner ist die Kombination von mehreren der genannten Starter bzw. Polymerisationsinitiatoren möglich.

- 15 Die Herstellung der erfindungsgemäßen Polymerisate erfolgt vorzugsweise nach zwei Methoden:

Nach der ersten Methode wird die teilneutralisierte Acrylsäure in wäßriger Lösung in Gegenwart der Vernetzer und gegebenenfalls der Polymerzusätze durch radikalische

- 20 Polymerisation in ein Gel überführt, das dann zerkleinert und bis zum Erreichen eines pulverförmigen, rieselfähigen Zustandes getrocknet und gemahlen und auf die gewünschte Partikelgröße abgesiebt wird. Die Lösungspolymerisation kann kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt werden. Die Patentliteratur weist sowohl ein breites Spektrum an Variationsmöglichkeiten hinsichtlich der Konzentrationsverhältnisse, Temperaturen,  
25 Art und Menge der Initiatoren als auch eine Vielzahl von Nachvernetzungsmöglichkeiten aus. Typische Verfahren sind in den folgenden Patentschriften beschrieben, deren Offenbarung hiermit als Referenz eingeführt wird:

US 4 076 663, US 4 286 082, DE 27 06 135, DE 35 03 458, DE 35 44 770, DE 40 20 780, DE 42 44 548, DE 43 23 001, DE 43 33 056, DE 44 18 818.

30

Auch das inverse Suspensions- und Emulsionspolymerisationsverfahren kann zur Herstellung der erfindungsgemäßen Polymerisate angewendet werden. Nach dieser Verfahrensvariante wird eine wässrige, teilneutralisierte Acrylsäurelösung mit Hilfe von Schutzkol-

liden und/oder Emulgatoren in einem hydrophoben, organischen Lösungsmittel dispergiert und durch Radikalinitiatoren die Polymerisation gestartet. Die Vernetzer sind entweder in der Monomerlösung gelöst und werden mit dieser zusammen vorgelegt, oder aber separat und gegebenenfalls während der Polymerisation zugefügt. Die Zugabe von gegebenenfalls vorhandenen polymeren Pfropfgrundlagen erfolgt über die Monomerlösung oder durch direkte Vorlage in die Ölphase. Anschließend wird das Wasser azeotrop aus dem Gemisch entfernt und das Polymerprodukt abfiltriert sowie optional getrocknet.

Die erfindungsgemäßen Polymerisate werden durch eine nachträgliche Oberflächenvernetzung in ihrem Eigenschaftsprofil verbessert, insbesondere auch in ihrer Flüssigkeitsaufnahme unter Druck, damit das bekannte Phänomen des "gel blocking" unterdrückt wird, bei dem angequollenen Polymerteilchen miteinander verkleben und eine weitere Flüssigkeitsaufnahme und Flüssigkeitsverteilung in den Absorptionsartikeln behindern. Während der Nachvernetzung werden die Carboxylgruppen der Polymermoleküle an der Oberfläche der Polymerisatteilchen mit Vernetzungsmitteln unter erhöhter Temperatur vernetzt. Verfahren zur Nachvernetzung sind u. a. in den nachstehenden Veröffentlichungen angegeben, wie z. B. in DE 40 20 780, in EP 317 106 und in WO 94/9043. Die dem Fachmann z. B. aus der US 5 314 420, Seite 8, Zeile 3-45 bekannten Oberflächenvernetzungsmittel können erfindungsgemäß alle vorteilhaft in Kombination mit einem während der Polymerisation verwendeten Vernetzer oder einer Kombination von Vernetzern eingesetzt werden. Diese Verbindungen enthalten in der Regel mindestens zwei funktionelle Gruppen, die zur Reaktion mit Carbonsäure- oder Carboxylgruppen befähigt sind. Dabei sind Alkohol-, Amin-, Aldehyd- und Carbonatgruppen bevorzugt, wobei auch Vernetzermoleküle mit mehreren verschiedenen Funktionen eingesetzt werden. Bevorzugt werden Polyole, Polyamine, Polyaminoalkohole und Alkylencarbonate eingesetzt. Bevorzugt wird eines der folgenden Vernetzungsmittel eingesetzt: Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Polyethylenglykol, Glycerin, Polyglycerin, Propylenglykol, Diethanolamin, Triethanolamin, Polypropylenglykol, Blockcopolymere aus Ethylenoxyd und Propylenoxyd, Sorbitanfettsäureester, ethoxylierte Sorbitanfettsäureester, Trimethylolpropan, ethoxyliertes Trimethylolpropan, Pentaerythrit, ethoxyliertes Pentaerythrit, Polyvinylalkohol, Sorbit, Ethylencarbonat, Propylencarbonat. Besonders bevorzugt wird mit Polyolen und Ethylencarbonat als Oberflächenvernetzungsmittel gearbeitet. Das Vernetzungsmittel wird vorzugsweise in einer Menge von 0,01 bis 30 Gewichtsprozent,

bevorzugt 0,1-10 Gewichtsprozent, bezogen auf das zu vernetzende Polymerisat, eingesetzt.

- Das Polymerisat wird nach der Polymerisation getrocknet, gemahlen und auf die für die
- 5 jeweils anwendungstechnisch günstige Kornfraktion abgesiebt und dann der Oberflächenvernetzung zugeführt. In manchen Fällen hat es sich jedoch auch bewährt, die Oberflächen-Nachvernetzer bereits vor der Trocknung des Polymergels bzw. vor der Zerkleinerung des teilweise oder überwiegend getrockneten Polymerisats zuzufügen. Eine erfindungsgemäß durchzuführende Nachvernetzung wird z. B. in der US 4 666 983 und
- 10 der DE 40 20 780 beschrieben, die als Referenz eingeführt werden. Der Zusatz der Nachvernetzer erfolgt häufig vorteilhafterweise auch in Form einer Lösung in Wasser, organischen Lösemitteln oder deren Mischungen, insbesondere dann, wenn geringe Mengen an Nachvernetzungsmittel angewandt werden. Geeignete Mischaggregate zum Aufbringen des Nachvernetzungsmittels sind z.B. Patterson-Kelley-Mischer, DRAIS-Turbulenzmischer, Lödigemischer, Ruberg-Mischer, Schneckenmischer, Tellermischer und
- 15 Wirbelschichtmischer, sowie kontinuierlich arbeitende senkrechte Mischer in denen das Pulver mittels rotierender Messer in schneller Frequenz gemischt wird (Schugi-Mischer). Nachdem der Oberflächenvernetzer mit dem vernetzten Polymerisat vermischt worden ist, wird zur Durchführung der Oberflächenvernetzungsreaktion auf Temperaturen von 60 bis
- 20 250 °C, bevorzugt auf 135 bis 200°C und besonders bevorzugt auf 150 bis 185°C erhitzt. Die Zeitdauer der Wärmebehandlung wird durch die Gefahr, daß das gewünschte Eigenschaftsprofil des superabsorbierenden Polymerisats infolge von Hitzeeinwirkung zerstört wird, begrenzt.
- 25 Für die Verarbeitung der Polymerisate als Superabsorber werden je nach Anwendungsfall unterschiedliche Siebfraktionen eingesetzt, so z.B. für Windeln zwischen 100 und 1000 µm, bevorzugt zwischen 150 und 850 µm. Diese Kornfraktion wird im allgemeinen durch Mahlung und Siebung vor und oder nach der Nachvernetzung hergestellt.
- 30 Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Cyclodextrine oder deren Derivate in Substanz, oder in einem Lösungsmittel gelöst, angewendet. Ein bevorzugtes Lösemittel ist Wasser, jedoch kommen auch Gemische aus Wasser und organische Lösemitteln zum Einsatz, wie Ethylalkohol, Azeton.

Die Zugabe der Cyclodextrinkomponente kann in verschiedenen Verfahrensstufen der Herstellung des erfindungsgemäßen Polymerisate erfolgen. Die Menge an Cyclodextrinen oder deren Derivaten, bezogen auf die Menge Polymerisat, beträgt 0,01-50 Gew.%, bevorzugt 0,1-30 Gew.%, besonders bevorzugt 0,5-10 Gew.%.:  
5

So kann die Zugabe zur Monomerlösung erfolgen. Dabei wird Cyclodextrin oder dessen Derivat direkt in die wässrige Monomerlösung vor deren Polymerisation zugegeben. Wird das erfindungsgemäße Polymerisat durch Suspensionspolymerisation hergestellt, so ist es  
10 auch möglich, daß Cyclodextrin in der Ölphase ganz oder teilweise vorzulegen und die Monomerlösung dazu zu dosieren. Wird nur ein Teil des Cyclodextrins vorgelegt, so kann der Rest über die Monomerlösung eingetragen werden.

Es ist auch möglich, die Cyclodextrinkomponente auf das nicht getrocknete Polymergel  
15 aufzubringen. Dabei wird Cyclodextrin oder dessen Derivat in Substanz oder gelöst in Wasser und/oder einem organischen Lösungsmittel auf das zerkleinerte Polymergel aufgebracht, vorzugsweise durch Aufsprühen und Vermischen.

Es ist jedoch auch möglich, das Polymergel zunächst zu trocknen, zu zerkleinern und  
20 anschließend Cyclodextrin oder dessen Derivat in Substanz oder gelöst in Wasser und/oder einem organischen Lösungsmittel auf das Pulver aufzutragen. Das resultierende Produkt kann direkt weiterverarbeitet oder getrocknet werden, um Lösungsmittel zu entfernen.

25 Es ist auch möglich, die Cyclodextrinkomponente auf das zerkleinerte und getrocknete Absorptionsmaterial während der Oberflächenvernetzung des Polymerisats zuzugeben. Geeignete Mischaggregate zum Aufbringen des Vernetzungsmittels und der Cyclodextrinkomponente sind z. B. Patterson-Kelley-Mischer, DRAIS-Turbulenzmischer, Lödigemischer, Ruberg-Mischer, Schneckenmischer, Tellermischer und Wirbelschicht-  
30 mischer, sowie kontinuierlich arbeitende senkrechte Mischer in denen das Pulver mittels rotierender Messer in schneller Frequenz gemischt wird (Schugi-Mischer).

Es ist auch möglich, die Cyclodextrinkomponente auf das zerkleinerte, bereits oberflächenvernetzte Polymerisat aufzubringen. Für diese Verfahrensvariante werden erfindungsgemäß, vorzugsweise ionisch modifizierte Cyclodextrine in Substanz oder gelöst in Wasser und/oder einem organischen Lösungsmittel auf das vorzugsweise pulverförmige Polymerisat aufgesprüht und anschließend das Lösungsmittel verdampft.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es aber auch möglich, die Cyclodextrinkomponente in verschiedenen Stufen des Herstellungsprozesses einzubringen, um deren Wirkung gegebenenfalls zu optimieren. Dadurch ist es beispielsweise möglich, ein nicht modifiziertes Cyclodextrin bereits mit der Monomerlösung zu polymerisieren und im Zuge der Oberflächenvernetzung des Polymerisats ein ionisch modifiziertes Cyclodextrin an der Oberfläche des Polymerisats zu fixieren.

Es ist auch möglich, die Cyclodextrinkomponente bei einer weiteren Oberflächenvernetzung mit dem Polymerisat zu verbinden.

Es werden nach den erfindungsgemäßen Verfahren Endprodukte erhalten, in denen das Cyclodextrin oder dessen Derivat im synthetischen Polymer so eingebunden ist, daß die mit Wasser extrahierbare Menge an Cyclodextrin deutlich geringer ist als die tatsächlich im Endprodukt enthaltende Menge. Der extrahierbare Anteil an Cyclodextrinen unterschreitet bei den erfindungsgemäßen Produkten 85% der im Produkt vorhandenen Menge, bevorzugt 60%, besonders bevorzugt 45%.

Die erfindungsgemäßen Polymerisate eignen sich aufgrund ihrer ausgezeichneten Absorptionsfähigkeit als Absorptionsmittel, die im Vergleich zu pulverförmigen Absorptionsmitteln ohne Cyclodextrin oder dessen Derivat, eine bessere Aufnahme von geruchsbelastenden Verbindungen aufweisen.

Die erfindungsgemäßen Polymere finden ihren Einsatz z. B. in Hygieneartikeln, die Körperflüssigkeiten, wie z. B. Urin aufsaugen können, oder in Verpackungsbereich von z. B. Fleisch und Fischprodukten. Dort nehmen sie unter Quellung und Ausbildung von Hydrogelen große Mengen an wäßrigen Flüssigkeiten und Körperflüssigkeiten, wie z.B. Urin oder Blut auf. Die erfindungsgemäßen Polymerisate werden direkt als Pulver in die

Konstruktionen zur Aufnahme von Flüssigkeiten eingearbeitet, oder vorher in geschäumten oder nicht geschäumten Flächegebilden fixiert. Derartige Konstruktionen zur Aufnahme von Flüssigkeiten sind beispielsweise Baby Windeln, Inkontinenzprodukte, saugfähige Einlagen in Verpackungseinheiten für Lebensmittel.

5

Darüber hinaus hat es sich gezeigt, daß sich die erfindungsgemäßen Absorptionsmittel hervorragend zur Einlagerung von Wirkstoffen geeignet sind. Die Haltbarkeit empfindlicher Wirkstoffe, beispielsweise gegen oxidativen Abbau, wird durch die Einlagerung in die erfindungsgemäßen Absorptionsmittel wesentlich verbessert.

10

Weiterhin finden die erfindungsgemäßen Polymere Anwendung bei der Pflanzenaufzucht und bei der Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft. In der Pflanzenaufzucht sorgen die Polymere in der Nähe von Pflanzenwurzel für eine ausreichende Zufuhr von Flüssigkeit und von zuvor eingelagerten Nährstoffen und sind in der Lage diese über einen längeren Zeitraum zu speichern und wieder freizusetzen.

15

Bei der Schädlingsbekämpfung lassen sich in den erfindungsgemäßen Polymeren Wirkstoffe einzeln oder in Kombination von mehreren Wirkstoffen einlagern, die dann im Anwendungsfall Zeit und Mengenkontrolliert freigesetzt werden.

20

In den folgenden Beispielen, die auch die Herstellung erfindungsgemäß verwendeter ionischer Cyclodextrine umfassen, werden die Herstellung und Eigenschaften der erfindungsgemäßen Polymerisate erläutert.

25 Prüfmethoden der erfindungsgemäßen Polymerisate:

1) 1 g pulverförmiges Polymerisat wird mit 180 ml einer wässrigen Kochsalzlösung übergossen und 1h (alternativ 16h) bei Raumtemperatur gut gerührt. Anschließend wird durch ein Sieb filtriert und die Konzentration Cyclodextrin gemäß nachfolgender Methode bestimmt.

30 Die Methode beruht auf der Abnahme der Licht-Absorption (550 nm) einer alkalischen Phenolphthaleinlösung in Gegenwart von Cyclodextrin und kann wie von T. Takeuchi und T. Miwa, Chromatographia 1994, 38, 453, beschrieben, bestimmt werden.

Es wird die experimentell erhaltene Konzentration durch die theoretisch berechnete Konzentration dividiert. Die theoretische Konzentration läßt sich ermitteln aus der eingesetzten Menge Cyclodextrin in dem pulverförmigen Absorptionsmittel dividiert durch 180. Man erhält so den extrahierten Anteil an Cyclodextrin.

5

$$EA(CD) = \frac{\text{gefundene Konzentration (CD)}}{\text{theoretische Konzentration (CD)}}$$

EA(CD) Extrahierbarer Anteil von Cyclodextrin

10

## 2) Bestimmung der Aufnahme von geruchsbelästigenden Verbindungen

0,1g pulverförmiges Polymerisat werden mit 2 ml einer wässrigen Lösung (enthält 5 Gew.% Ethanol) der geruchsbelästigenden Verbindung versetzt und in einem 5 ml-fassenden Probengefäß verschlossen. Man läßt bei 40°C für 20 min stehen und untersucht per Head-Space GC quantitativ den Gehalt der geruchsbelästigenden Verbindung im Dampf-  
raum über der Flüssigkeit gegen eine Nullprobe.

Beispiele:

20

Vergleichsbeispiel 1) nach Patentanmeldung WO 94/22500 bzw. WO 94/22501

9,850 g eines handelsüblichen pulverförmigen Absorptionsmittels (Favor®, Firma Stockhausen GmbH) werden mit 0,15 g festes  $\beta$ -Cyclodextrin (beta-W7-Cyclodextrin technisch, der Firma Wacker) gut durchmischt. Anschließend wird nach der angegebenen  
Prüfmethode der extrahierbare Anteil an Cyclodextrin bestimmt.

EA = 93%

Vergleichsbeispiel 2) nach Patentanmeldung WO 94/22500 bzw. WO 94/22501

40 g Polyethylenglykol (Mw 3000) werden bei erhöhter Temperatur geschmolzen. Hierzu gibt man 40 g Cyclodextrin und homogenisiert die Mischung. 9,40 g eines handelsüblichen pulverförmigen Absorptionsmittels (Favor®, Firma Stockhausen GmbH) werden mit 0,6 g der Cyclodextrin/Polyethenlenglycol-Lösung besprüht gut durchmischt und auf Raumtem-



peratur gekühlt. Anschließend wird nach der angegebenen Prüfmethode der extrahierbare Anteil an Cyclodextrin bestimmt.

EA = 89 %

5

Beispiel 1)

- 10 A) Eine wässrige Acrylsäure - Lösung (29,3 Gew.%) wird mit 1,2 Gew.%/Monomer eines Polyglykolacrylat-Vernetzergemisches vermischt und unter Rühren und Kühlen mit 50%-iger Natronlauge zu 60 Mol% teilneutralisiert. Die Lösung wird auf 7-8°C abgekühlt und mit Stickstoff für ca. 20 min. durchperlt. Die Polymerisation wird nach Zugabe von wäßrigen Lösungen von Natriumpersulfat, Wasserstoffperoxid und einem wasserlöslichen Azoinitiator mit Ascorbinsäure gestartet, worauf eine deutliche Temperaturerhöhung auf über 90°C stattfindet. Man erhält ein gelförmiges Produkt.
- 15 B) 50 g des getrockneten, gemahlenen und auf 150-800 µm abgesiebten Polymeren aus A) werden unter kräftigen Durchmischen mit einer Lösung aus 0,5 g Ethylencarbonat, 2 g Wasser und 4 g Aceton in einem Kunststoffgefäß benetzt und mit einem handelsüblichen Haushalts-Handmixgerät (Firma Krupps) gut durchmischt. Anschließend wird das benetzte Polymer für 30 Minuten in einem Ofen auf eine
- 20 Temperatur von 180°C erhitzt, wobei es oberflächenvernetzt wird.
- C) Man verfährt wie unter A) beschrieben. Zusätzlich werden der Monomerlösung aber 5 g Cyclodextrin beigelegt. Man erhält ein gelförmiges Produkt, dessen Weiterverarbeitung wie unter B) beschrieben erfolgt.
- 25 D) Das aus A) erhaltene cyclodextrinfreie Gel wird in einem Becherglas in eine 80°C heiße Lösung bestehend aus 10 g Cyclodextrin und 23,3 g Wasser getaucht, bis die Lösung in das Polymergel vollständig eingedrungen ist. Anschließend wird das Gel gewölft und bei 150°C getrocknet.
- 30 EA = 27 %, bestimmt nach der angegebenen Prüfmethode

- E) 50 g des getrockneten, gemahlenen und auf 150-800 mm abgesiebten Polymeren aus D) werden unter kräftigen Durchmischen mit einer Lösung aus 0,5 g Ethylencarbonat, 2 g Wasser und 4 g Aceton in einem Kunststoffgefäß benetzt und mit einem handelsüblichen Haushalts-Handmixgerät (Firma Krupps) gut durchmischt.
- 5     Anschließend wird das benetzte Polymer für 30 Minuten in einem Ofen auf eine Temperatur von 180°C erhitzt.

Der extrahierbare Anteil mit EA = 8 %, bestimmt nach der angegebenen Prüfmethode ist deutlich niedriger durch die Oberflächenvernetzung.

10

Beispiel 2)

- 50 g des gewölften, getrockneten, gemahlenen und auf 150-800 mm abgesiebten Polymeren aus Beispiel 1 A) werden unter kräftigen Durchmischen mit einer Lösung aus 0,5 g Ethylencarbonat, 1,5 g nicht modifiziertes Cyclodextrin und 8,5 g Wasser in einem
- 15     Kunststoffgefäß benetzt und mit einem handelsüblichen Haushalts-Handmixgerät (Firma Krupps) gut durchmischt. Anschließend wird das benetzte Polymer für 25 Minuten in einem Ofen zur Oberflächenvernetzung auf eine Temperatur von 175°C erhitzt.

EA = 80%, bestimmt nach der angegebenen Prüfmethode

20

Beispiel 3)

- F) In einem 500ml Dreihals Rundkolben werden 113,4 g  $\beta$ -Cyclodextrin in 200 g entionisiertes Wasser und 8 g einer wässrigen Natronlauge (50%-ig) suspendiert.
- 25     Man erwärmt diese Suspension bis zum Sieden, bis alles in Lösung gegangen ist. Unter kräftigem Rühren werden nun 34,4 g einer wässrigen Lösung DIMAPA-quat. (60%-ig) innerhalb 30 min zugetropft und für weitere 5h unter Rückfluß gerührt. Man kühlt die Lösung auf 5°C ab und stellt mit Salzsäure einen pH von 7 ein. Der Niederschlag wird filtriert und mit Wasser gewaschen. Nach dem Trocknen des
- 30     Filtrerrückstandes wird der DS-Wert per Elementaranalyse auf 0,005 ermittelt. 50 g des gewölften, getrockneten, gemahlenen, nachvernetzten und auf 150-800 mm abgesiebten Polymeren aus Beispiel 1 B) werden unter kräftigen Durchmischen mit einer Lösung aus 0,5 g Ethylencarbonat, 1,5 g Cyclodextrinderivat gemäß F) und

7,3 g Wasser in einem Kunststoffgefäß benetzt und mit einem handelsüblichen Haushalts-Handmixgerät (Firma Krupps) gut durchmischt. Anschließend wird das benetzte Polymer für 25 Minuten in einem Ofen auf eine Temperatur von 175°C erhitzt, um es oberflächenuvernetzen.

EA = 40%, bestimmt nach der angegebenen Prüfmethode.

Bestimmung der Gaskonzentration geruchsbelästigender Verbindungen.

Oberflächennachvernetzte Superabsorber aus vernetzter Polyacrylsäure mit Neutralisationsgraden von 60 bzw. 70 % wurden im Zuge einer zweiten Oberflächennachvernetzung mit unterschiedlichen Cyclodextrinen gemäß dem Verfahren nach Beispiel 3 modifiziert. Die Menge an Cyclodextrin ergibt sich aus nachfolgender Tabelle. Bei der Messung der geruchsbelästigenden Stoffe wurde als Blindprobe gemäß der angegebenen Prüfvorschrift ein Polymer ohne Cyclodextrin untersucht und die gefundene Gaskonzentration der geruchsbelästigenden Substanz mit 100% gleichgesetzt. Anschließend wurden Cyclodextrin-haltige Proben untersucht und die Gaskonzentration der geruchsbelästigenden Substanz bestimmt.

Geruchsstoff: Ethylfuran:

Gew. %-Anteil CD	Cyclodextrin-Derivat	Abnahme der Konzentration von Ethylfuran im Gasraum
10##	$\beta$ -Cyclodextrin	72%
3##	$\beta$ -Cyclodextrin	63%
3##	$\alpha$ -Cyclodextrin	68%
##: Absorber mit 60%iger Neutralisation der Säuregruppen		

Es ist klar zu erkennen, daß die Gaskonzentration von flüchtigen, in Wasser gelösten Substanzen nach Absorption durch die erfindungsgemäßen, Cyclodextrin enthaltenden Polymere abnehmen.

Analog zum Ethylfuran wurde ein schwefelhaltiger Geruchsstoff untersucht.

Zusätzlich wurde der Effekt von reinem Cyclodextrin (ohne Polymer) verfolgt. Man erkennt, daß schon ab einem Gehalt von 3% Cyclodextrin im erfindungsgemäßen Polymer eine deutliche Reduzierung der Gaskonzentration der schwefelhaltigen Verbindung erreicht werden kann.

Dotierung mit Furfurylmercaptan:

	Gew. %-Anteil CD	Cyclodextrin bzw. CD-Derivat	Abnahme der Konzentration von Furfurylmercaptan im Gasraum
10	10 #	$\beta$ -Cyclodextrin	42%
	3 #	$\beta$ -Cyclodextrin	51%
	3 #	$\alpha$ -Cyclodextrin	65%
	10 ##	$\beta$ -Cyclodextrin	46%
15	3 ##	$\beta$ -Cyclodextrin	18%
	3 ##	$\alpha$ -Cyclodextrin	28%
	1,5 #	Monochlortriazinyl $\beta$ -Cyclodextrin	42%
	3 #	Monochlortriazinyl $\beta$ -Cyclodextrin	49%
	100	$\beta$ -Cyclodextrin	57%
20	100	$\alpha$ -Cyclodextrin	64%

#: Absorber mit 70%iger Neutralisation der Säuregruppen

##: Absorber mit 60%iger Neutralisation der Säuregruppen

Ausgezeichnete geruchsbindende Wirkung entfalten die erfindungsgemäßen Polymere , wenn das Cyclodextrin in den Polymeren eingeschlossen ist:

	Polymer gemäß Beispiel	CD-Anteil [Gew.%]	CD-Derivat	Abnahme der Konz. von Furfurylmercaptan im Gasraum [%]
	1 E	1,5	nicht modifiz.	72
30	1 E	3	nicht modifiz.	55
	3	3	nach Bsp.3 F	49

### Patentansprüche

1. Absorptionsfähiges Polymerisat auf Basis von gegebenenfalls teilneutralisierten, monoethylenisch ungesättigten, Säuregruppen tragenden Monomeren, dessen Oberfläche nach der Polymerisation nachvernetzt wurde, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymerisat Cyclodextrine und/oder Cyclodextrinderivate kovalent und/oder ionisch gebunden und/oder darin eingeschlossen enthält.
2. Polymerisat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymerisat 0,01 bis 50 Gew.%, vorzugsweise 0,1 bis 30 Gew.%, besonders bevorzugt 0,5 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Polymerisat, Cyclodextrine und/oder Cyclodextrinderivate enthält.
3. Polymerisat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß maximal 85 Gew.% des Cyclodextrin- und/oder Cyclodextrinderivatanteils im Polymerisat extrahierbar sind.
4. Polymerisat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der extrahierbare Anteil maximal 60 Gew.%, vorzugsweise maximal 45 Gew.% beträgt.
5. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymerisat bis zu 40 Gew.% aus weiteren monoethylenisch ungesättigten von den Säuregruppen tragenden Monomeren unterschiedlichen Monomeren aufgebaut ist.
6. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymerisat 0,05 bis 3 Gew.% eines vernetzenden Monomeren einpolymerisiert enthält.
7. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es bis zu 30 Gew.% eines wasserlöslichen, natürlichen oder synthetischen Polymeren ein- und/oder pfropfpolymerisiert enthält.

8. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß es mit 0,1 bis 10 Gew.%, bezogen auf das Polymerisat, einer Vernetzerverkomponente oberflächenvernetzt wurde.
9. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß es als Cyclodextrine bzw. deren Derivate  $\alpha$ ,  $\beta$ , und/oder  $\gamma$ -Cyclodextrine bzw. deren Derivate enthält.
10. Polymerisat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Cyclodextrine bzw. Cyclodextrinderivate über ethylenisch ungesättigte Gruppen kovalent mit dem Polymerisat verbunden sind.
11. Polymerisate nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Cyclodextrine bzw. deren Derivate über Carboxylat-, Sulfat-, Sulfonat- oder quaternäre Aminogruppen mit dem Polymerisat ionisch verbunden sind.
12. Polymerisat nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Cyclodextrine bzw. Cyclodextrinderivate kationisch an das Polymerisat gebunden sind.
13. Verfahren zur Herstellung von Polymerisaten nach einem der Ansprüche 1 bis 12 durch radikalische Polymerisation einer wässrigen Lösung des ethylenisch ungesättigten Säuregruppen tragenden, gegebenenfalls teilneutralisierten Monomeren, gegebenenfalls bis zu 40 Gew.% weiteren monoethylenisch ungesättigten Comonomeren, vernetzenden Monomeren, und gegebenenfalls bis zu 30 Gew.% eines wasserlöslichen natürlichen oder synthetischen Polymeren, gegebenenfalls Isolierung, Zerkleinerung und Trocknung des Polymerisats, dadurch gekennzeichnet, daß das Cyclodextrin und/oder Cyclodextrinderivat bereits während einer Oberflächennachvernetzung des Polymerisats in diesem enthalten ist oder erst das oberflächenvernetzte Polymerisat mit einem ionischen Cyclodextrinderivat behandelt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Cyclodextrin und/oder das Cyclodextrinderivat vor oder während der Polymerisation der Monomeren eingebracht und/oder auf ein gegebenenfalls erhaltenes Hydrogel und/oder auf gegebenenfalls

gemahlenes und getrocknetes Polymerisat vor oder während einer Oberflächenvernetzung des Polymerisats aufgebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Cyclodextrin bzw. das Cyclodextrinderivat in Substanz oder als Lösung zum Einsatz kommt.
16. Verwendung der Polymerisate gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 als Absorptionsmittel für wässrige Flüssigkeiten, vorzugsweise zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, in gegebenenfalls geschäumten Flächengebilden, in Verpackungsmaterialien, bei der Pflanzenaufzucht oder als Bodenverbesserungsmittel.
17. Verwendung der Polymerisate gemäß Anspruch 16 in Hygieneartikeln.
18. Verwendung der Polymerisate nach einem der Ansprüche 1 bis 12 als Trägersubstanz und/oder Stabilisator für Wirkstoffe oder für Düngemittel, die gegebenenfalls retadiert abgegeben werden.





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC./EP 99/03705

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 C08F20/04 C08F251/00 A61L15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 C08F A61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 195 33 269 A (BASF) 13 March 1997 (1997-03-13) page 5, line 47 -page 5, line 63; claim 1 ---	1-18
A	DE 44 40 236 A (WACKER-CHEMIE) 15 May 1996 (1996-05-15) ---	
A	WO 94 22501 A (THE PROCTER & GAMBLE CO.) 13 October 1994 (1994-10-13) cited in the application -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 1999

Date of mailing of the international search report

01/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cauwenberg, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC./EP 99/03705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19533269 A	13-03-1997	WO 9709354 A EP 0848722 A	13-03-1997 24-06-1998
DE 4440236 A	15-05-1996	AT 167889 T DE 59502705 D WO 9615187 A EP 0791033 A ES 2119496 T FI 971983 A JP 9511782 T NO 972148 A US 5777003 A	15-07-1998 06-08-1998 23-05-1996 27-08-1997 01-10-1998 10-06-1997 25-11-1997 09-05-1997 07-07-1998
WO 9422501 A	13-10-1994	US 5429628 A AU 692441 B AU 6366394 A CA 2157464 A EP 0691856 A JP 8508424 T NZ 263094 A SG 52314 A US 5714445 A	04-07-1995 11-06-1998 24-10-1994 13-10-1994 17-01-1996 10-09-1996 25-03-1998 28-09-1998 03-02-1998

# INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC./EP 99/03705

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 C08F20/04 C08F251/00 A61L15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 C08F A61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 195 33 269 A (BASF) 13. März 1997 (1997-03-13) Seite 5, Zeile 47 -Seite 5, Zeile 63; Anspruch 1	1-18
A	DE 44 40 236 A (WACKER-CHEMIE) 15. Mai 1996 (1996-05-15)	
A	WO 94 22501 A (THE PROCTER & GAMBLE CO.) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) in der Anmeldung erwähnt	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cauwenberg, C

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PC. / EP 99/03705

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19533269 A	13-03-1997	WO 9709354 A EP 0848722 A	13-03-1997 24-06-1998
DE 4440236 A	15-05-1996	AT 167889 T DE 59502705 D WO 9615187 A EP 0791033 A ES 2119496 T FI 971983 A JP 9511782 T NO 972148 A US 5777003 A	15-07-1998 06-08-1998 23-05-1996 27-08-1997 01-10-1998 10-06-1997 25-11-1997 09-05-1997 07-07-1998
WO 9422501 A	13-10-1994	US 5429628 A AU 692441 B AU 6366394 A CA 2157464 A EP 0691856 A JP 8508424 T NZ 263094 A SG 52314 A US 5714445 A	04-07-1995 11-06-1998 24-10-1994 13-10-1994 17-01-1996 10-09-1996 25-03-1998 28-09-1998 03-02-1998

0.500  
09701564  
**Translation**  
5080

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference SK5026PCT	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/03705	International filing date (day/month/year) 28 May 1999 (28.05.99)	Priority date (day/month/year) 08 June 1998 (08.06.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C08F 20/04, 251/00, A61L 15/00		
Applicant STOCKHAUSEN GMBH & CO. KG		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>1</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

RECEIVED  
MAY - 8 2001  
PC 1700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 22 November 1999 (22.11.99)	Date of completion of this report 17 August 2000 (17.08.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/03705

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1 - 22, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 1, 2, 5 - 18, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 3, 4, filed with the letter of 30 May 2000 (30.05.2000),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:





# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/03705

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-18	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

- DE-A-195 33 269 (D1) describes cross-linked polyacrylic acids prepared by copolymerizing acrylic acid with a complex of cyclodextrin and a water-insoluble cross-linking agent, such as divinylbenzene. These hydrophobically modified polymers are used as superabsorbers or thickening agents for aqueous systems (see D1, page 3, lines 47-63). Claims 1 and 13 differ from D1 in providing for surface secondary cross-linking after polymerization.

The examples show that surface secondary cross-linking enables the degree of cyclodextrin extraction with water to be decreased (comparative examples and examples). Further, the claimed polymer enables malodorous substances in the gas space to be greatly decreased (see pages 21-22; problem: see page 5, lines 9-13).

In D1 cyclodextrins serve only to render water-insoluble monomers water-soluble by the formation of complexes in order to enable the former to be incorporated uniformly into the polymer (see page 5, lines 39-46). D1 and the other cited prior art do



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/EP 99/03705

not suggest surface secondary cross-linking of the polymer to decrease the extractability of cyclodextrins present in the polymer by the absorbent fluid while retaining the odour-binding capacity of the polymer. The requirements of PCT Article 33(2)-(4) are therefore met.

100



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/03705

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The claims are not clear within the meaning of PCT Article 6.

The two-part form of Claim 1 is not considered useful, since the claimed polymer is based on a combination of features.

1000



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 22 AUG 2000

WIPO

PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T12

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts SK5026PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/03705	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28/05/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 08/06/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C08F20/04		
Anmelder STOCKHAUSEN GMBH & CO. KG		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
 Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  22/11/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.06.00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Struif, B  Tel. Nr. +49 89 2399 8516  





**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-22                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1,2,5-18                ursprüngliche Fassung

3,4                      eingegangen am                      31/05/2000    mit Schreiben vom    30/05/2000

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,        Seiten:  
☐ Ansprüche,            Nr.:  
☐ Zeichnungen,        Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-18
	Nein: Ansprüche	



**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**



Ad V:

1. DE-A-195 33 269 (D1) beschreibt vernetzte Polyacrylsäuren, die durch Copolymerisation von Acrylsäure mit einem Komplex aus Cyclodextrin und einem wasserunlöslichen Vernetzer wie Divinylbenzol erhältlich sind. Diese hydrophob modifizierten Polymerisate werden als Superabsorber oder Verdickungsmittel für wässrige Systeme verwendet (siehe D1, Seite 3, Zeilen 47-63). Anspruch 1 und 13 unterscheidet sich von D1 dadurch, daß eine Oberflächennachvernetzung nach der Polymerisation vorgesehen ist.

Die Beispiele zeigen, daß durch die Oberflächennachvernetzung der Extrahierungsgrad des Cyclodextrins mit Wasser vermindert werden kann (Vergleichsbeispiele und Beispiele). Ferner werden durch das beanspruchte Polymerisat geruchsbelästigende Stoffe im Gasraum stark vermindert (siehe Seite 21 und 22; Aufgabe: siehe Seite 5, Zeilen 9-13).

In D1 dienen die Cyclodextrine lediglich dazu, wasserunlösliche Monomere durch Bildung von Komplexen wasserlöslich zu machen, um sie in das Polymer einheitlich einbauen zu können (siehe Seite 5, Zeilen 39-46). In D1 und im übrigen zitierten Stand der Technik findet sich kein Hinweis, eine Oberflächennachvernetzung des Polymeren durchzuführen, sodaß die im Polymer enthaltenen Cyclodextrine im verminderten Umfang durch die absorbierende Flüssigkeit extrahierbar sind und die Fähigkeit des Polymerisats zur Geruchsbindung erhalten bleibt. Art. 33 (2-4) PCT sind damit erfüllt.

Ad VIII:

1. Die Ansprüche sind nicht klar im Sinne von Art. 6 PCT.

Die zweiteilige Form von Anspruch 1 wird als nicht zweckmäßig angesehen, da das beanspruchte Polymerisat auf einer Kombination von Merkmalen basiert.



SK5026PCT  
PCT/EP9903705

3. Polymerisat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß maximal 85 Gew.-% des Cyclodextrin- und/oder Cyclodextrinderivatanteils im Polymerisat mit Wasser extrahierbar sind.
4. Polymerisat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mit Wasser extrahierbare Anteil maximal 60 Gew.-%, vorzugsweise maximal 45 Gew.-%, beträgt.





# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 12. März 1999

Telefon: (0 89) 21 95 - 4290

Aktenzeichen: 198 25 486.5-44

Anmelder: Stockhausen GmbH & Co.  
KG

Ihr Zeichen:

SKS 026

Anmeldung eingeg. am

Eingabe(n) vom 10. Juni 1998

Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Patentanwälte  
Kutzenberger & Wolff  
Theodor-Heuss-Ring 23  
50668 Köln

25. MRZ. 1999

Kutzenberger & Wolff

Frist

25. Juli 99  
WR 25.04.99 Mkt.

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt.

## Prüfungsbescheid

Literatur in Tasche

Die Patenterteilung nach § 49 des Patentgesetzes kann in Aussicht gestellt werden. Für die Patentschrift sind vorgesehen:

- ☐ die ursprünglichen Unterlagen
- ☐ die mit Eingabe(n) vom eingereichten Unterlagen.
- ☒ die ursprünglichen, mit Eingabe(n) vom 23.06.1998, 22.01.1999 teilweise geänderten Unterlagen.
- ☒ Diese Unterlagen weisen die auf der Folgeseite dargelegten Mängel auf.

Bei Einverständnis mit der vorgeschlagenen Fassung wird gebeten,

- ☐ hierzu die Zustimmung zu erklären. Das Einreichen von Reinschriften ist nicht erforderlich.
- ☐ hierzu die Zustimmung zu erklären und Reinschriften für die Ansprüche und die Seiten der vorgeschlagenen Fassung in zwei übereinstimmenden Stücken einzureichen. Neue Teile der Unterlagen sind jeweils auf gesonderten Blättern vorzulegen (vgl. Verordnung über die Anmeldung von Patenten = Patentanmeldeverordnung).

Wird das Einverständnis mit der vorgeschlagenen Fassung nicht erklärt, so ist die abweichende Auffassung (in einfacher Ausfertigung) eingehend zu begründen.

- ☐ Bei Einverständnis ist (sind) ferner gemäß der Patentanmeldeverordnung die vorschriftsmäßige(n) Zeichnung(en) einzureichen. Hierfür ist § 6 der Patentanmeldeverordnung sorgfältig zu beachten.
- ☐ Bei Einverständniserklärung sind ferner die in der (den) beigelegten Zeichnung(en) vermerkten Mängel durch Einreichen vorschriftsmäßiger Zeichnung(en) (siehe § 6 Patentanmeldeverordnung) zu beseitigen.
- ☐

Sofern dem Anmelder an einer baldigen Patenterteilung gelegen ist, wird anheimgestellt, die Erteilungsgebühr in Höhe von DM 150,- schon jetzt einzuzahlen sowie nach Zustellung des Erteilungsbeschlusses ggf. einen schriftlichen Rechtsmittelverzicht einzureichen.

Werden die genannten Mängel nicht beseitigt und wird eine abweichende Auffassung nicht begründet, so muß nach Ablauf der unten gesetzten Frist mit der Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden.

Zur Äußerung auf diesen Bescheid wird eine Frist von vier Monaten gewährt, die mit der Zustellung dieses Bescheids beginnt.

Anlage(n):

Abl.v. 3 Entgegnungen (2x)

Prüfungsstelle für Klasse C 08 L 5/16  
Czogalla



Ausgefertigt

*[Signature]*

Regierungsangestellte(r)

- ☐ Übergabeeinschreiben
- ☒ Bei Sammelempf.-Bek.: Die Übersendung geschieht zum Zwecke der Zustellung
- ☐ Niederlegung im Abholfach des Empfängers

Kj

Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchs-  
musterabzweigung siehe Rückseite

P 2406  
11/98  
08.95



Annahmestelle und  
Nachbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12

Schnellbahnanschluß im  
Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVV)

Dienstgebäude  
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Winzerstraße 47a/Saarstraße 5

Winzerstraße 47a / Saarstraße 5.  
U2 Hohenzollernplatz

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
S1 - S8 Isartor

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>

Bank: Landeszentralbank München 700 010 54  
(BLZ 700 000 00)



1. In der Beschreibung sind noch die Entgegenhaltungen (1) bis (3) in üblicher Weise zu würdigen und die entsprechenden Seiten sind umgehend einzureichen

(1) WO 97/09354 ✓

(2) CAPLUS-Abstract 1992: 635790 der JP 04163372 ✓

(3) DERWENT-Abstract 87-026289/04 der JP 61283601 ✓

2. Mit den vorliegenden Unterlagen wird noch nicht erteilt.



# Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 02. November 2000

Telefon: (0 89) 21 95 - 4290

Aktenzeichen: 198 25 486.5-44

Anmelder/Inh.:  
Stockhausen GmbH & Co. KG

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Patentanwälte  
Kutzenberger & Wolff  
Theodor-Heuss-Ring 23

Ihr Zeichen: SK5026

Bitte Aktenzeichen und Anmelder/Inhaber bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben!

50668 Köln

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt!

Gegen das Patent ist ausweislich der Anlage(n) Einspruch erhoben worden.

Zu dem Einspruch (den Einsprüchen) können Sie sich innerhalb einer Frist von

**vier Monaten**

äußern. Die Frist beginnt mit der Zustellung. Der Äußerung sind Abschriften für die übrigen Beteiligten beizufügen.

Neue Unterlagen (Ansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen) sind auf besonderen Blättern einzureichen. Das Deutsche Patent- und Markenamt benötigt zwei Ausfertigungen dieser Unterlagen; außerdem ist für die übrigen Beteiligten jeweils eine Abschrift beizufügen. Im Interesse einer zügigen Bearbeitung des Einspruchs ist die Beschreibung den neuen oder geänderten Ansprüchen anzupassen.

Es wird gebeten, jeweils eine zusätzliche Abschrift der Äußerung und (gegebenenfalls) der neuen Unterlagen für diejenigen Beteiligten beizufügen, die durch einen Bevollmächtigten vertreten werden.

☐ Zugleich ist Einsicht in die Akten beantragt worden. Die Einsicht steht jedermann frei (§ 31 Abs.1 Satz 2 Patentgesetz).

## Anmerkung:

Von Einsprechenden werden gemäß § 125 Abs. 1 des Patentgesetzes nur Fotokopien oder Abschriften solcher Druckschriften verlangt, die im Deutschen Patent- und Markenamt nicht vorhanden sind.

## Anlage(n):

2x Einspr. l v. 06.10.2000 eingeg.  
am 06.10.2000

## Patentabteilung 44

Auf Anordnung des Vorsitzenden - Berichterstatters  
Geschäftsstelle



Gb.

- ☐ Übergabeeinschreiben (Zustellung)  
☒ Bei Sammelempf.-Bek.: die Übersendung geschieht zum Zwecke der Zustellung  
☐ Niederlegung im Abholfach des Empf.

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Deutschen Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

<b>P 2810</b> 01/00 07.99	<b>Annahmestelle und Nachbriefkasten nur Zweibrückenstraße 12</b>	<b>Dienstgebäude</b> Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude) Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof) Cincinnatistraße 64 Rosenheimer Straße 116 Balanstraße 59	<b>Hausadresse (für Fracht)</b> Deutsches Patent- und Markenamt Zweibrückenstraße 12 80331 München	<b>Telefon (089) 2195-0</b> <b>Telefax (089) 2195-2221</b>  <b>Internet-Adresse</b> <a href="http://www.patent-und-markenamt.de">http://www.patent-und-markenamt.de</a>	<b>Bank:</b> Landeszentralbank München 700 010 54 (BLZ 700 000 00)
<b>Schnellbahnanschluss im Münchner Verkehrs- und Tarifverbund (MVV):</b>		<b>Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof) S1 - S8 Isartor</b>		<b>Rosenheimer Str. 116 / Balanstraße 59 Alle S-Bahnen Richtung Ostbahnhof, ab Ostbahnhof Buslinien 45 / 95 / 96 / 198 Haltestelle Kustermannpark</b>	
				<b>Cincinnatistraße 64 S2 Fasangarten Bus 98 oder 99</b>	



# **Reitstötter, Kinzebach & Partner (GbR)**

## **Patentanwälte**

Reitstötter, Kinzebach & Partner  
Postfach 21 11 60, D-67011 Ludwigshafen

An das  
Deutsche Patentamt

D-80297 München

Dr. Werner Kinzebach  
Dr. Peter Riedl  
Dr. Georg Schweiger  
Dr. J. Uwe Müller  
Dr. Wolfgang Thalhammer  
Dr. Michael Pohl  
Dr. Thomas Wolter  
Andreas Rabe  
Dr. Jens Wortmann  
Prof. Dr. Dr. Reitstötter (1982)  
Zugelassene Vertreter beim  
Europäischen Patentamt  
European Patent Attorneys  
Telefon: (0621) 59139-0  
Telefax: (0621) 628441  
Ludwigsplatz 4, D-67059 Ludwigshafen

Ludwigshafen, 6. Oktober 2000

Unsere Akte: M/41476  
Our Ref.:

Betreff: DE 198 25 486 (P 198 25 486.5-44)  
Your Ref.: Patentinhaber: Stockhausen GmbH & Co. KG, D-47805 Krefeld  
Einsprechende: BASF Aktiengesellschaft

Namens und im Auftrag der Firma BASF Aktiengesellschaft, D-67056 Ludwigshafen wird  
hiermit gegen gegen das oben bezeichnete Patent

## **E i n s p r u c h**

erhoben.

Es wird beantragt, das Patent in vollem Umfang zu widerrufen.

Hilfsweise wird mündliche Verhandlung beantragt.

MÜNCHEN

Sternwartstrasse 4  
D-81679 München

Telefon: (089) 998397-0  
Telefax: (089) 987304  
email PATMONDIAL@t-online.de  
Telefon: (0621) 59139-0  
Telefax: (0621) 628441  
email PATMONDIAL-LU@t-online.de

LUDWIGSHAFEN

Ludwigsplatz 4  
D-67059 Ludwigshafen





## B e g r ü n d u n g

Der Einspruch wird darauf gestützt, daß der Gegenstand des Streitpatents weder neu noch erfinderisch ist.

I. Als Stand der Technik werden die folgenden Veröffentlichungen genannt:

~~X~~ D1 = WO-A-94/22501 - *IS 2*

✓ D2 = WO-A-97/09354 ✓

✓ D3 = DE-C-40 20 780 *1 fol. h.*

II. Gegenstand des Streitpatents

Gegenstand des (zur besseren Übersicht nach Merkmalen gegliederten) Anspruchs 1 ist ein

- adsorptionsfähiges Polymerisat
- auf Basis von gegebenenfalls teilneutralisierten, monoethylenisch ungesättigten, Säuregruppen tragenden Monomeren (Merkmal 1),
- dessen Oberfläche nach der Polymerisation nachvernetzt wurde (Merkmal 2), und
- das Cyclodextrine und/oder Cyclodextrinderivate kovalent und/oder ionisch gebunden und/oder darin eingeschlossen aufweist (Merkmal 3).

Gegenstand des Nebenanspruchs 13 ist ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Polymerisats durch radikalische Polymerisation einer wässrigen Lösung des ethylenisch ungesättigten, Säuregruppen tragenden, ggf. teilneutralisierten Monomeren, ggf. bis zu 40 Gew.-% weiteren monoethylenisch ungesättigten Comonomeren, vernetzenden Monomeren, und ggf. bis zu 30 Gew.-% eines wasserlöslichen natürlichen oder synthetischen Polymeren, Isolierung des Polymerisats, ggf. Zerkleinerung und Trocknung des Polymerisats, das dadurch gekennzeichnet ist, daß das Cyclodextrin und/oder Cyclodextrinderivat spätestens während einer Oberflächenvernetzung des Polymerisats mit diesem vereinigt, oder daß das oberflächenvernetzte Polymerisat mit einem ionischen Cyclodextrinderivat behandelt wird.



Von allen fakultativen Merkmalen bereinigt und gegliedert betrifft Anspruch 13 ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Polymerisats durch:

- a) radikalische Polymerisation einer wässrigen Lösung von ethylenisch ungesättigten, Säuregruppen tragenden Monomeren (a1) und vernetzenden Monomeren (a2),
- b) Isolierung des Polymerisats,
- c) Oberflächenvernetzung des Polymerisats,

wobei entweder ein Cyclodextrin und/oder Cyclodextrinderivat spätestens während der Oberflächenvernetzung des Polymerisats mit diesem vereinigt wird (= Variante d1),  
oder das oberflächenvernetzte Polymerisat mit einem ionischen Cyclodextrinderivat behandelt wird (= Variante d2).

Gegenstand des Nebenanspruchs 16 ist die Verwendung solcher Polymerisate als Adsorptionsmittel für wässrige Flüssigkeiten, vorzugsweise zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, in ggf. geschäumten Flächengebilden, in Verpackungsmaterialien, bei der Pflanzenaufzucht oder als Bodenverbesserungsmittel.

Gegenstand des Nebenanspruchs 18 ist die Verwendung solcher Polymerisate als Trägersubstanz und/oder Stabilisator für Wirkstoffe oder für Düngemittel, die ggf. retardiert abgegeben werden.

Die Unteransprüche 2 bis 12 sind unmittelbar oder mittelbar auf Anspruch 1, die Unteransprüche 14 und 15 sind auf Anspruch 13 und der Unteranspruch 17 ist auf Anspruch 16 zurückbezogen.

### III. Neuheit

Dokument D1 beschreibt Zusammensetzungen und Artikel, die Cyclodextrine enthalten. D1 ist zwar im Streitpatent genannt (S. 3, Z. 22 ff.), der beanspruchte Gegenstand ist jedoch nicht ausreichend gegenüber der Lehre der D1 abgegrenzt.

Die in D1 beschriebenen Zusammensetzungen umfassen ein Cyclodextrin und ein flüssigkeitsabsorbierendes Material (D1, Anspruch 1, S. 48). Bei den flüssigkeitsabsorbierenden Materialien handelt es sich vorzugsweise um gelbildende Polymerisate auf Basis von teilweise neutralisierten, ungesättigten, Säuregruppen enthaltenden Monomeren (D1, S. 11, Z. 27 – 31) (= Streitpatent, Anspruch 1, Merkmal 1).



Nach D1 können die Cyclodextrine durch geeignete Maßnahmen immobilisiert werden (D1, Anspruch 9, S. 50). Dazu zählt die Anbindung des Cyclodextrins an das flüssigkeitsabsorbierende Material mit einem Bindemittel (S. 23, Z. 31 ff.). Zur Anbindung des Cyclodextrins kann dieses mit geschmolzenem Polyethylenglykol als Bindemittel gemischt und auf das flüssigkeitsabsorbierende Material aufgesprüht werden oder ein Cyclodextrin/Bindemittelgemisch wird pulverisiert, auf der Oberfläche des flüssigkeitsabsorbierenden Materials verteilt und dann unter Erwärmen aufgeschmolzen (D1, S. 24, Z. 14 – 25). Alternativ dazu kann auch das Cyclodextrin mit einer wässrigen Lösung des Bindemittels gemischt, dann auf dem flüssigkeitsabsorbierenden Material verteilt und anschließend unter Anbindung des Cyclodextrins getrocknet werden (D1, S. 24, Z. 35 – S. 26, Z. 6).

Damit sind aus folgenden Gründen auch die Merkmale 2 und 3 des Anspruchs 1 des Streitpatents verwirklicht: Die nach D1 als Bindemittel eingesetzten Polyethylenglykole und Polyvinylalkohole (D1, S. 23, Z. 35; S. 24, Z. 1 – 2) sind Oberflächenvernetzer im Sinne des Streitpatents (Streitpatent, S. 6, Z. 37 – 41). Zur Oberflächenvernetzung wird nach der Lehre des Streitpatents der Oberflächenvernetzer mit dem Polymer vermischt und auf Temperaturen von 60 bis 250°C erhitzt (Streitpatent, S. 6, Z. 55 – 56). Die Zugabe der Cyclodextrinkomponente kann gemäß Streitpatent während der Oberflächenvernetzung erfolgen (Streitpatent, S. 7, Z. 12 – 13). Zudem wird in Beispiel 5, S. 38, Z. 27 – 36 der D1 konkret ein Verfahren zur Herstellung eines flüssigkeits- und geruchsabsorbierenden Materials beschrieben, bei dem ein Hydrogel aus einer mit Acrylsäure gepfropften Stärke mit Cyclodextrin/Polyethylenglykol-Teilchen gemischt und anschließend auf 80°C erhitzt wird.

Somit entsprechen die gemäß D1 eingesetzten Komponenten und angewandten Verfahrensmaßnahmen den zur Herstellung der streitgegenständlichen adsorptionsfähigen Polymerisate eingesetzten Komponenten und Verfahrensmaßnahmen. Da gleiche Ausgangsstoffe und gleiche Verfahrensmaßnahmen denkgesetzlich zu gleichen Produkten führen, erfüllen diese Polymerisate der D1 alle Merkmale der beanspruchten Polymerisate gemäß Anspruch 1. Der Gegenstand dieses Anspruchs ist daher nicht mehr neu.

Auch der Gegenstand des Anspruchs 13 ist gegenüber D1 nicht mehr neu.

So enthalten die flüssigkeits- und geruchsabsorbierenden Zusammensetzungen gemäß D1, wie zuvor ausgeführt, gelbildende Polymerisate, die aus teilweise neutralisierten, ungesättigten, Säuregruppen enthaltenden Monomeren hergestellt werden (D1, S. 11, Z. 27 – 31) (=



**Patentanwälte**

Merkmal a1). Zusätzlich können diese Polymere Vernetzer eingebaut enthalten (D1, S. 12, Z. 5 – 29) (= Merkmal a2). Die Herstellung dieser Polymere durch wässrige Lösungspolymerisation liest der Fachmann mit, da es sich um das einzige großtechnisch angewandte Verfahren zur Herstellung solcher Polymerisate handelt (= Merkmal a). Die zuvor beschriebene Anbindung des Cyclodextrins an das flüssigkeitsabsorbierende Material mit einem Bindemittel erfolgt durch Aufsprühen auf die oder Verteilen auf der Oberfläche des trockenen Materials (D1, S. 24, Z. 17), das somit zuvor in irgendeiner Weise isoliert worden sein muß (= Merkmal b). Wie ebenfalls zuvor ausgeführt, wird das Polymerisat mit einem Bindemittel (= Oberflächenvernetzer) und gleichzeitig mit dem Cyclodextrin und/oder Cyclodextrinderivat unter Bedingungen, die geeignet sind eine Oberflächenvernetzung herbeizuführen, vereinigt (= Merkmal c). Damit ist gleichzeitig die Verfahrensvariante d1) verwirklicht.

Auch der Gegenstand des Anspruchs 16 ist im Hinblick auf D1 nicht neu. So betrifft D1 ganz allgemein Zusammensetzungen und Artikel zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten, die unter anderem auch die zuvor beschriebenen Polymerisate als Adsorptionsmittel enthalten.

Auch der Gegenstand der Unteransprüche 2, 6, 7, 9, 14, und 17 ist gegenüber D1 nicht mehr neu.

So wird in Beispiel 5, S. 38, Z. 27 – 36 der D1 die Herstellung eines flüssigkeits- und geruchsabsorbierenden Materials beschrieben, wobei 10 Teile eines Hydrogels aus einer mit Acrylsäure gepfropften Stärke mit 3 Teilen Cyclodextrin/Polyethylenglykol-Teilchen gemischt werden. Das Verhältnis von Cyclodextrin zu Polyethylenglykol beträgt 1 zu 3 Teile (D1, S. 25, Z. 28 – 29). Das Polymerisat weist somit 7,5 Gew.-% Cyclodextrin bezogen auf Polymerisat auf (= Anspruch 2 des Streitpatents).

Die in D1 beschriebenen Polymerkomponenten sind vorzugsweise teilvernetzte, im Wesentlichen wasserunlösliche Hydrogelbildner (S. 12, Z. 5 ff.). Dazu enthalten sie Vernetzer in einer Menge von 0,001 bis 5 Mol% (S. 12, Z. 26). (= Anspruch 6 des Streitpatents).

Das Polymerisat kann auf andere Polymereinheiten, wie Stärke oder Cellulose, aufgepfropft sein (D1, S. 11, Z. 31 – 34) (= Anspruch 7 des Streitpatents). Der in Anspruch 7 des Streitpatents für die Pfropfgrundlage vorgeschriebene Gewichtsmengenbereich von bis zu 30 Gew.-% ist so weit gefaßt, das er den allgemein üblichen Rahmen widerspiegelt.





**Patentanwälte**

Bei den Cyclodextrinen kann es sich um  $\alpha$ -,  $\beta$ -, oder  $\gamma$ -Cyclodextrine handeln (D1, S. 6, Z. 8 – 10) (= Anspruch 9 des Streitpatents).

Die Anbindung des Cyclodextrins an das flüssigkeitsabsorbierende Material mit einem Bindemittel (= Oberflächenvernetzer) erfolgt durch Aufsprühen auf die oder Verteilen auf der Oberfläche des trockenen Materials (D1, S. 24, Z. 17 – 20). Das Cyclodextrin wird somit vor der Oberflächenvernetzung auf das Polymerisat aufgebracht (= Anspruch 14 des Streitpatents).

Der Einsatz in Hygieneartikeln ist z.B auf S. 48 der D1 in Anspruch 2 beschrieben (= Anspruch 17 des Streitpatents).

**IV. Erfinderische Tätigkeit**

Soweit der Gegenstand des Streitpatents noch als neu erachtet wird, beruht er jedoch nicht auf erfinderischer Tätigkeit.

Der Gegenstand des Streitpatents ergibt sich in naheliegender Weise aus einer Kombination von D2 mit D3. Aus D2 ist ein Verfahren zur Herstellung von Polymerisaten aus wasserunlöslichen und optional wasserlöslichen Monomeren bekannt, wobei die wasserunlöslichen Monomere in Form von Komplexen aus Cyclodextrinen und/oder Cyclodextrinderivaten eingesetzt werden (Anspruch 1, S. 13, Z. 4 ff.). D2 lehrt, daß die so hergestellten Polymerisate, als Superabsorber eingesetzt werden können, wobei in diesem Fall mindestens ein wasserlösliches Monomer, wie Acrylsäure, mit mindestens einem Komplex aus Cyclodextrinen und vernetzenden wasserunlöslichen Monomeren polymerisiert wird (D2, S. 7, Z. 24 - 32; S. 10, Z. 31 - 36). Die Polymerisation erfolgt nach D2, indem die wasserunlöslichen Monomere als Cyclodextrinkomplexe eingesetzt oder unkomplexierte Monomere zu einer vorgelegten wässrigen Cyclodextrinlösung zudosiert werden. Dabei werden dann die "Komplexe" im Reaktionsmedium gebildet (D2, S. 9, Z. 41 – S. 10, Z. 6). Dies entspricht einer Vorgehensweise gemäß dem Streitpatent, wonach die Zugabe der Cyclodextrine zur Monomerlösung erfolgen oder das Cyclodextrin ganz oder teilweise vorgelegt werden kann (Streitpatent, S. 7, Z. 1 – 5). Der einzige Unterschied zum Streitpatent liegt darin, daß D2 nicht explizit die Oberflächennachvernetzung der Polymerisate beschreibt. Nachdem D2 aber bereits den Einsatz als Superabsorber anregt, hätte der Fachmann dieses Merkmal in naheliegender Weise er-



**Patentanwälte**

gänzt. So werden absorbierende Polymere für den beabsichtigten Einsatz als Superabsorber zur Aufnahme von Körperflüssigkeiten immer einer nachträglichen Oberflächenvernetzung unterzogen. Aus einer Vielzahl von Dokumenten, die dies belegen, sei beispielhaft die D3 genannt. D3 beschreibt superabsorbierende Polymere aus säuregruppenenthaltenden Monomeren, die mit einem Alkylencarbonat oberflächenvernetzt wurden (D3, Anspruch 1, S. 7, Z. 48 ff.), um wünschenswerte Vorteile, wie eine hohe Retentionskapazität, hohe Gelstärke und hohes Aufnahmevermögen unter Druck zu erzielen (D3, S. 2, Z. 55 – 57).

Auch der Gegenstand der Unteransprüche ist nicht erfinderisch. Sie enthalten nichts selbstständig schutzfähiges und fallen mit den Ansprüchen 1, 13, 16 und 18.

Der Antrag, das Streitpatent in vollem Umfang zu widerrufen ist somit begründet.



(P. Riedl)

183/

Anlagen:

2 Schriftsatzdoppel

